

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-235562

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl.

G06F 17/00

G08G 1/00

(21)Application number : 11-037018

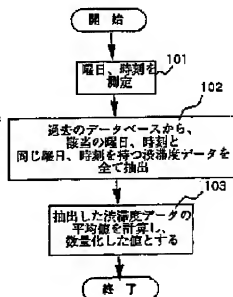
(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 16.02.1999

(72)Inventor : MORI HITOSHI
HORIKOSHI TSUTOMU
OGAWA TOMOAKI
ADACHI FUMIO
SONEHARA NOBORU**(54) QUANTIZATION METHOD/DEVICE FOR NON-NUMERIC CAUSE AND RECORDING MEDIUM RECORDING NON-NUMERIC CAUSE QUANTIZATION PROGRAM****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely measure a traffic situation by measuring the cause of a non-numeric value deciding a specified situation, extracting a numeric amount showing the past specified situation which is preserved with the cause as a key, executing a prescribed operation on the numeric value and making the value to be the cause of the measured non-numeric value.

SOLUTION: Past congestion degree data are set to be the cause of a non-numeric value deciding a specified situation and a day and time to be keys. They are preserved in a data base and the day and time, which are to be converted, are measured (step 101). Congestion degree data where the measured day and time are set to be the keys are extracted from the data base (step 102). The average value of extracted data is calculated and the calculated average value is set to be an amount where the day and time are converted (step 103). Thus, a traffic situation by considering the cause of the non-numeric value deciding the traffic situation such as the day and time is precisely measured.



(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト(参考)

G 0 6 F 17/00

G 0 6 F 15/20

F 5 B 0 4 9

G 0 8 G 1/00

G 0 8 G 1/00

A 5 H 1 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-37018

(22) 出願日 平成11年2月16日 (1999.2.16)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 毛利 仁士

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 堀越 力

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之

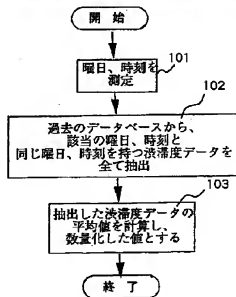
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非数値化要因の数量化方法、装置、および非数値化要因数量化プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 非数値を要因を数量化する。

【解決手段】 ステップ101に、変換したい曜日、時刻を測定する。ステップ102に、データベースから、前記曜日、時刻をキーとする渋滞度データを全て抽出する。ステップ103に、抽出したデータの平均値を計算し、この平均値を、曜日、時刻を変換した量とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定の状況を決定する非数値の要因を測定するステップと、前記測定された要因をキーとして、保存されている、過去の前記特定の状況を表す数値量を抽出するステップと、抽出された数値量に対して所定の演算を行い、得られた値を前記測定された非数値の要因とするステップを有する、非数値要因の数量化方法。

【請求項2】 特定の状況を決定する非数値の要因を測定する測定手段と、該測定された要因をキーとして、保持されている、過去の前記特定の状況を表す数値量を抽出する数値量抽出手段と、抽出された数値量に対して所定の演算を行い、得られた値を前記測定された非数値の要因とする手段を有する、非数値要因の数量化装置。

【請求項3】 特定の状況を決定する非数値の要因を決定する手順と、前記測定された要因をキーとして、保存されている、過去の特定の状況を表す数値量を抽出する手順と、抽出された数値量に対して所定の演算を行い、得られた値を前記測定された非数値の要因とする手順をコンピュータに実行させるための非数値要因の数量化プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、交通状況予測、需要量予測などにおいて、蓄積された観測データ、実績データに基づいて非数値の要因を数量化する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の交通量の予測方法においては、予測対象の道路の過去の交通量などから未来の交通量を予測していた。例えば、ニューラルネットワークによる交通量予測方法では、測定対象の道路の現在および過去数ステップの交通量を入力データとして、次ステップの交通量を予測していた。

【0003】また、旅行時間の予測、渋滞予測に関しても、その要因としては現在および過去の旅行時間、渋滞度など、連続した、あるいは離散的な“数値”を用いていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に、交通状況は、曜日、時刻、五十日など、社会的な周期、規則に大きく影響される。例えば、通勤ラッシュによる渋滞は、24時間変動、曜日による変動がある。また、連休の前後、五十日などは業務用の車が多くなり、渋滞が発生しやすくなると言われている。すなわち、曜日などは、交通状況を決定する重要な要因である。

【0005】しかし、上述のように、従来の方法では数値のみを扱っており、“日曜日”など、抽象的なシンボルで表される非数値要因を利用していなかった。これは、従来の予測方法は数値を扱うものであり、曜日、時刻などの抽象的なシンボルを扱うことが困難であった

ものである。

【0006】このため、曜日、時刻などを考慮しないことによる的中率の低下を招いていた。また、特徴量として曜日、時刻などを直接加えると、数値を扱う予測方法が適用できなくなる、という問題があった。

【0007】本発明の目的は、非数値の要因を数量化する非数値要因の数量化方法、装置、および非数値要因の数量化プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の非数値要因の数量化方法は、特定の状況を決定する非数値の要因を測定するステップと、前記測定された要因をキーとして、保存されている、過去の前記特定の状況を表す数値量を抽出するステップと、抽出された数値量に対して所定の演算を行い、得られた値を前記測定された非数値の要因とするステップを有する。

【0009】また、本発明の非数値要因の数量化装置は、特定の状況を決定する非数値の要因を測定する測定手段と、該測定された要因をキーとして、保持されている、過去の特定の状況を表す数値量を抽出する数値量抽出手段と、抽出された数値量に対して所定の演算を行い、得られた値を前記測定された非数値の要因とする手段を有する。

【0010】本発明を交通状況予測に適用した場合、曜日、時刻などの交通状況決定する非数値の要因を、渋滞度データなどの交通状況を表す数値量を用いて数量化することで、前記要因を考慮した交通状況予測が可能となり、もって、正確な交通状況予測を実現することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明の一実施形態の非数値要因の数量化方法を示すフローチャートである。

【0013】本実施形態では、非数値要因の一例として時刻、曜日を平均渋滞度という数値量に変換する方法を示す。

【0014】本実施形態の前提として、過去の渋滞度データを、曜日、時刻をキーとしてデータベースに保存しておく。

【0015】まず、ステップ101において、変換したい曜日、時刻を測定する。

【0016】次に、ステップ102において、前記データベースから、前記曜日、時刻をキーとする渋滞度データを全て抽出する。

【0017】最後に、ステップ103において、抽出したデータの平均値を計算する。この平均値を、曜日、時刻を変換した量とする。

【0018】以下、具体的な曜日、時刻として、“日曜

3

日午後6時30分”を変換する例を示す。実際に測定されている渋滞度は図2に示すように、数メートルおきの観測点で数段化に離散化された値として観測されるものとする。日曜日午前6時30分を変換する例を図3に示す。図3のように、“日曜日午前6時30分(201)”という曜日、時刻に対し、まず、202のように過去の日曜日午前6時30分の渋滞データを全て収集する。これは例えば、一週間前の日曜日午前6時30分のデータ、二週間前の日曜日午前6時30分のデータ、・・・などである。これら過去のデータを、例えば4週間分収集し、平均化した値が203であり、該当曜日、時刻を数値に変換した例である。

【0019】次に、実際にこれらの数値を用いてM分後の渋滞度データを予測する例を示す。本実施形態では、予測方法として、事例ベースによる予測方法を示す。図4に、事例ベース予測方法の基本的な概念を示す。事例ベース予測方法では、まず過去の事例をデータベース化する。“事例”とは、過去のある“状況”C、とその“M分後の値”V、の組である。このような、過去に起こった状況とそのM分後の値の組を、学習期間にわたって全て事例データベースに保存しておく。そして予測する際には、現在の“状況”C、に対し、“似ている”状況を持つ過去の事例を事例データベースからk個検索し、それらの事例が持つM分後の値を平均するなどして予測値を算出する。ここで、状況を定義する量の特徴量と呼ぶ。また、“似ている”とは、状況間の距離、すなわち各特徴量間のユークリッド・ノルム(二乗誤差の和)

【0020】

【数1】

$$D_i = |C_i - C_n|^2$$

が小さいことであると定義される。例えばk=1の場合には

【0021】

【数2】

$$C_x = \{C_{ilmin} \{D_i = |C_i - C_n|^2\}\}$$

なるC、を事例データベース内から検索し、これに対応するV、を予測値として出力する。

【0022】このような事例ベースの渋滞予測方法において、従来は、状況を定義する特徴量として、予測対象リンクの現在および過去数ステップの渋滞度データそのものを使用していた。これは、特徴量として、時刻、曜日を加えると、状況間の距離の定義が困難となるからである。例えば、日曜日午前11:30と月曜日午後1:00との間の距離を定義するのは困難である。

【0023】しかし、本実施形態における方法により、曜日、時刻は数値に変換されているため、曜日、時刻で状況を定義しても容易に状況間の距離9定義が可能である。例えば、ある状況が“日曜日午前11:30”であり、別の状況が“月曜日午後1:00”であった場合、

4

本実施形態における方法で両曜日、時刻を数値化し、前記数値化された曜日、時刻間の二乗誤差の和を計算することにより、両状況間の距離が定義できる。これによって、曜日、時刻を考慮して、現在の状況C、と事例データベース内の状況C、との距離

【0024】

【数3】

$$D_i = |C_i - C_n|^2$$

が計算でき、D_iが小さい状況を事例データベースから検索することで、現在の状況と“似ている”状況を持つ過去の事例を事例データベースから検索することが可能となる。これら“似ている”状況を持つ過去の事例のM分後の値を平均化するなどして、予測値を算出する。【0025】以上のようにして、曜日、時刻を考慮した事例ベース予測が可能となる。

【0026】図5に、特徴量として現在および過去5ステップのデータを用いて予測した場合(従来の方法)と、本実施形態における方法により曜日、時刻を特徴量として追加した場合の的中率の変化を示す。なお、図5に示すグラフは、実際の渋滞度データを用いて数値実験を行った結果である。グラフより、予測先時間が延びるにしたがって従来の方法は的中率が極端に減少しているのに対し、本実施形態による方法により曜日、時刻を特徴量として追加した場合の的中率は高い精度を保っており、本実施形態における効果が強まっている。【0027】ところで、本実施形態では、曜日、時刻を数値化する例を示したが、この他に月、五日などを数値化する場合も考えられ、何を数値化するかは本実施形態に限定されない。

【0028】また、本実施形態では、抽出したデータの平均値を変換したとしたが、平均値に限らず他の統計値を用いることもできる。

【0029】また、本実施形態では、渋滞度を用いて数値化する例を示したが、この他に交通流量、旅行時間などを用いて数値化する場合も考えられ、どのような交通状況を表す数値量を用いて数値化するかは本実施形態に限定されない。

【0030】さらに、本実施形態では、事例ベース予測方法を用いて予測する例を示したが、この他にニューラルネットワークを用いて予測する場合も考えられ、どのような予測方法を用いるかは本実施形態に限定されない。

【0031】図6は本発明の一実施形態の非数値要因数量化装置のブロック図である。

【0032】本実施形態の非数値要因数量化装置は、曜日・時刻測定部301と曜日・時刻変換部302と渋滞度データ保存部303と予測部304で構成されている。

【0033】過去の渋滞度データが、曜日、時刻キーとして渋滞度データ保存部303に保存されている。ま

ず、変換すべき曜日、時刻が曜日・時刻測定部 301 にて測定される。曜日・時刻測定部 301 にて測定された曜日、時刻は、曜日・時刻変換部 302 に送られる。曜日・時刻変換部 302 では、渋滞度データ保存部 303 に保存されている渋滞度データから曜日・時刻測定部 301 にて測定された曜日、時刻をキーとする渋滞度データを全て抽出し、その平均値を計算して、曜日、時刻を変換した数値量として出力する。予測部 304 は、前記出力された数値量を用いて予測を行う。なお、予測部 304 では、前記出力された数値量に加えて、渋滞度データ保存部 303 の渋滞度データを用いる場合も考えられる。

【0034】 上述のような数値化方法を用いることによって、曜日、時刻などの抽象的なシンボルで表される交通状況を決定する非数値的要因を数値に変換し、数値を扱う予測方法に使用することが可能となる。

【0035】 図 7 は本発明の他の実施形態の非数値要因測定装置のブロック図である。

【0036】 本実施形態の非数値要因数値化装置は、測定装置 401 と記憶装置 402、403 と出力装置 404 と記録媒体 405 とデータ処理装置 406 で構成されている。測定装置 401 は変換すべき曜日、時刻を測定し、データ処理装置 406 に出力する。記憶装置 402 には、過去の渋滞度データが、曜日、時刻キーとして保存されている。記憶装置 403 はハードディスクである。出力装置 404 は、予測結果を出力する、ディスプレイ、プリンタ等。記録媒体 405 は、図 1 に示した手順で、測定された曜日、時刻を数値化し、さらにこの数値量を用いて渋滞度を予測する渋滞度予測プログラムが記録されている。FD (フロッピー・ディスク)、CD 30
-ROM、MO (光磁気ディスク) などの記録媒体である。データ処理装置 406 は記録媒体 405 から渋滞度予測プログラムを記憶装置に 403 読み込んで、これを*

* 実行する CPU である。

【0037】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、曜日、時刻などの抽象的なシンボルで表される、特定状況を決する非数値的要因を、特定状況を表す数値量を用いて数値化することで数値に変換することによって、数値を扱う各種予測方法に対して前記要因を考慮した予測を行うことが可能となり、より精度の高い予測を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の非数値化要因数値化方法を示すフローチャートである。

【図 2】 渋滞度データの模式図である。

【図 3】 「日曜日午前 6 時 30 分」を数値に変換する過程を示す図である。

【図 4】 事例ベース予測方法の模式図である。

【図 5】 本実施形態による方法を利用した予測方法と従来方法による交通渋滞予測結果を示す図である。

【図 6】 本発明の一実施形態を示すブロック図である。
【図 7】 本発明の他の実施形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

101~103, 201~203 ステップ

301 曜日・時刻測定部

302 曜日・時刻変換部

303 渋滞度データ保存部

304 予測部

401 測定装置

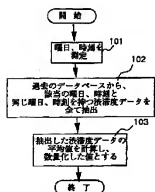
402, 403 記憶装置

404 出力装置

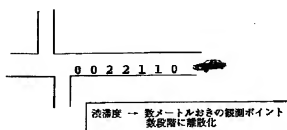
405 記録媒体

406 データ処理装置

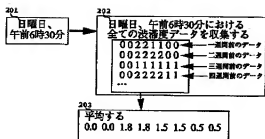
【図 1】



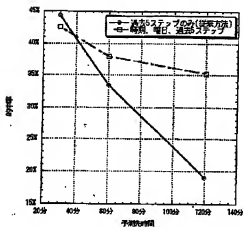
【図 2】



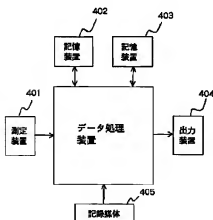
【図3】



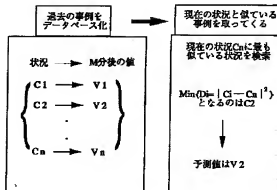
【図5】



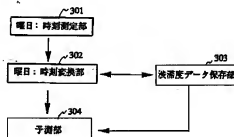
【図7】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 智章
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
(72)発明者 安達 文夫
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 曾根原 登
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
Fターム(参考) 5B049 EE03 EE36
5H180 AA01 BB13 DD04 EE02 FF10